

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06252555  
PUBLICATION DATE : 09-09-94

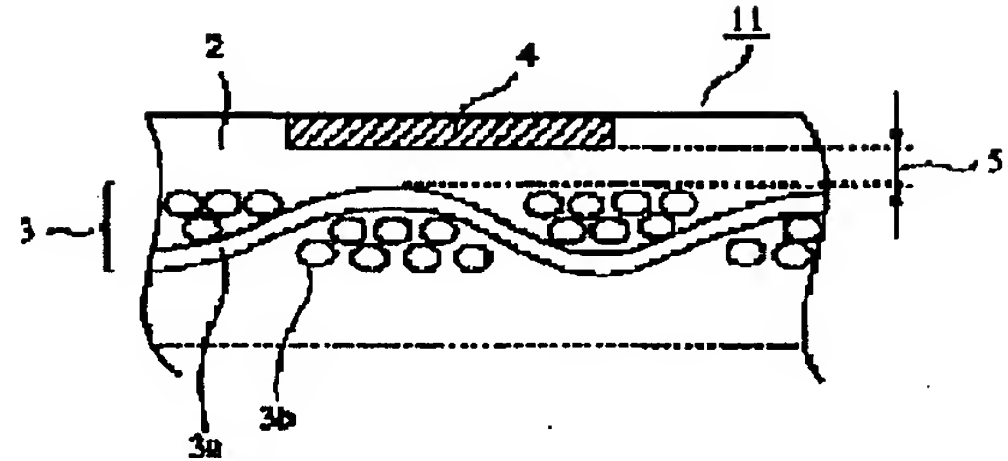
APPLICATION DATE : 26-02-93  
APPLICATION NUMBER : 05037223

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : MOTOMURA TOMOHISA;

INT.CL. : H05K 3/46 H05K 1/03

TITLE : MULTILAYERED WIRING BOARD



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain sufficient soldering strength by providing a thermoplastic resin at a specified thickness between the part attaching wiring conductor of a surface layer and fiber fabric closest to the conductor.

CONSTITUTION: The core material of fiber fabric 3 is impregnated with a thermoplastic resin 2 in a composite fiber-fabric resin film. A wiring conductor 4 is arranged on at least one surface of the resin film in a wiring board. A plurality of the wiring boards are laminated, heated and compressed, and a multilayered wiring board 11 is formed as a unitary body. The thermoplastic resin 2 is provided at a specified thickness 5 between the part attaching wiring conductor 4 at the surface layer part and the fiber fabric 3 closest to the conductor 4. The specified thickness 5 is 10 $\mu$ m or more, when polyphenylene sulfide resin, polyether ether ketone resin, polyamide resin or any one kind of the composite materials of these resin is used, and 6 $\mu$ m or more when thermoplastic polyimide resin, liquid crystal polymer resin or any one kind of the composite materials of these resin is used.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-252555

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 3/46

1/03

識別記号

庁内整理番号

G 6921-4E

T 6921-4E

G 7011-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-37223

(22)出願日 平成5年(1993)2月26日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 本村 知久

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝

府中工場内

(74)代理人 弁理士 則近 憲佑

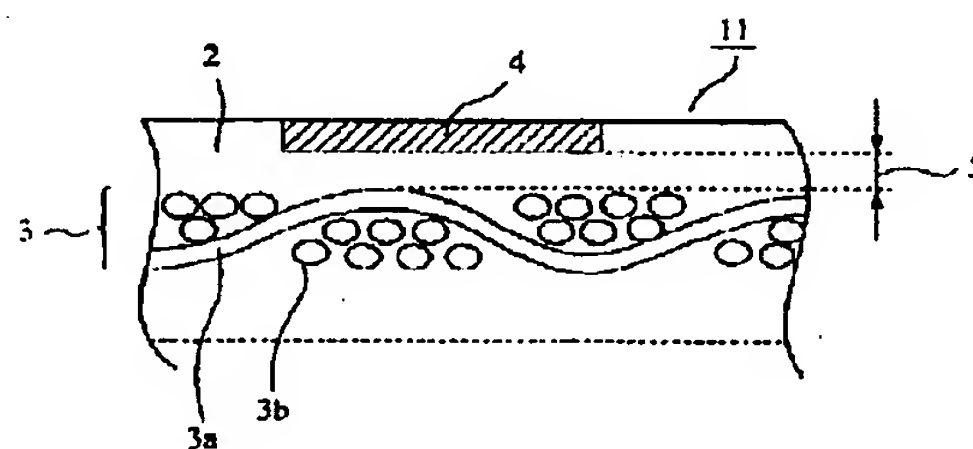
(54)【発明の名称】 多層配線基板

(57)【要約】

【目的】 半田付け強度が充分な繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルムを用いた配線基板を提供することを目的とする。

【構成】 繊維織物の芯材に熱可塑性樹脂を含浸させた繊維織物複合樹脂フィルムに配線導体を配設し、これらを複数枚積層熱圧着して形成した多層配線基板において、前記配線導体と前記繊維織物との間に前記熱可塑性樹脂を所定の厚さ介在させたことを特徴としている。

【効果】 半田付け時の配線導体接着強度は基材の熱可塑性樹脂の剪断強度が支配的になり、実用上問題ない強度を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維織物の芯材に熱可塑性樹脂を含浸被覆させた繊維織物複合樹脂フィルムの少なくとも片面に、配線導体を配設した配線基板を、複数枚積層し加熱加圧して一体化した多層配線基板において、表面層の部品取付け用配線導体とこれに最も近い繊維織物との間に、前記熱可塑性樹脂を所定の厚さ介在させたことを特徴とする多層配線基板。

【請求項2】 前記熱可塑性樹脂がポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリアミド樹脂、或いはこれらの複合材の中のいずれか一種であり、前記所定の厚さが10 $\mu$ m以上であることを特徴とする請求項1記載の多層配線基板。

【請求項3】 前記熱可塑性樹脂が熱可塑性ポリアミド樹脂、液晶ポリマー樹脂、或いはこれらの複合材の中のいずれか一種であり、前記所定の厚さが6 $\mu$ m以上であることを特徴とする請求項1記載の多層配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は配線基板に関し、特に繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルムを用いた多層配線基板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来電子機器に用いられる配線基板は、紙フェノール基板やガラスエポキシ基板のように、熱硬化性樹脂を用いたものが主体であった。電子部品を半田付けするのに十分な耐熱性を有しているからである。これらの基板では配線導体は基板に貼着された銅箔をエッチングして形成するのが一般的で、基板を多層化するためには、構成基板層の配線間をつなぐ貫通孔を設け、内面を無電解銅めっきするいわゆる銅スルーホール技術が用いられているが、工程が複雑で高価格になるとともに薄形化が難しいという欠点があった。

【0003】 一方耐熱性では劣るが加工性に優れ、電気的性能では熱硬化性樹脂よりも優れた面を有する熱可塑性樹脂を用いた、簡易な製造法による薄形多層配線基板技術も開発されている（特公平2-39877）。この技術によれば熱可塑性樹脂を結合剤とした導電性ペーストを熱可塑性樹脂フィルムに印刷して配線導体を形成し、この様にして形成された複数の配線済みフィルムを積層熱圧着して、容易に多層配線基板を製造できるが、半田付けを適用するには若干の技術的配慮が必要であった。すなわち基板素材として耐熱性が比較的高い熱可塑性樹脂を選択し、導電性樹脂からなる配線導体に銅めっきを施す等が行われている。一方耐熱性が比較的高い熱可塑性樹脂には、熱加工前後の基板の寸法変化が大きく寸法安定性が充分でないという問題があり、ガラスクロス等の繊維織物を芯材として用いた繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルムが使用される場合もある。

【0004】 熱可塑性樹脂を結合材とする配線導体と熱

可塑性樹脂基板との接着強度は、界面における夫々の樹脂が融合一体化しているの、熱可塑性樹脂素材の破断強度に依存すると考えられる。しかしながら繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルムを用いた配線基板では、基板の薄形化を図る目的で繊維織物への被覆樹脂厚は必要最小限に止めるのが普通であり、このため基板の表面層に半田付けされた部品に力が加わると、配線導体が繊維織物の界面から剥がれるという問題があり、やはり半田付け強度は充分ではなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルムを用いた配線基板には、半田付け強度が充分でないという問題があった。そこで、本発明は上記欠点を除去し、半田付け強度が充分な繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルムを用いた配線基板を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 そこで本発明では繊維織物の芯材に熱可塑性樹脂を含浸させた繊維織物複合樹脂フィルムの少なくとも片面に配線導体を配設した配線基板を、複数枚積層し加熱加圧して一体化した多層基板において、表面層の部品取付け用配線導体とこれに最も近い繊維織物との間に、前記熱可塑性樹脂を所定の厚さ介在させたことを特徴としている。

【0007】 前記所定の厚さはポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリアミド樹脂、或いはこれらの複合材の中のいずれか一種の場合は、10 $\mu$ m以上であり、熱可塑性ポリアミド樹脂、液晶ポリマー樹脂、或いはこれらの複合材の中のいずれか一種の場合は6 $\mu$ m以上である。

## 【0008】

【作用】 導電性樹脂の配線導体と繊維織物との間の熱可塑性樹脂層の厚みが充分でないと、この熱可塑性樹脂層ないしは繊維織物と熱可塑性樹脂層との界面で破断が生じ、十分な強度が得られない。本発明では繊維織物と配線導体との間に熱可塑性樹脂を所定の厚さ介在させているので、この熱可塑性樹脂層の剪断強度が支配的になり、実用上充分な強度を得ることができる。

【0009】 図5は配線導体の接着強度の測定法を示したものであるが、配線導体21に銅めっき層22を設けたものに、銅線23を共晶半田24で半田付けし、銅線23を上方へ引張力27で引張ると、この引張力27が繊維織物25と熱可塑性樹脂26との間のアンカー効果による抗力29と、熱可塑性樹脂26の剪断力に対する抗力30との和を超えたときに点線で示すごとく破断が生ずる。従って繊維織物25と配線導体21との間の熱可塑性樹脂26の厚さを厚くすることにより、破断強度を高めることができる。

## 【0010】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図1ないし図4を参

3

照して説明する。なお図1ないし図4を通じ、同じ構成部材には同じ番号を付与している。図2～図4は4層の多層配線基板の製造工程を模式的に示した断面図で、図1は前記多層配線基板の最上層要部を拡大したものである。

【0011】図2は多層配線基板の構成単位となる繊維織物複合樹脂フィルム1の断面図であり、繊維織物3に熱可塑性樹脂2が含浸被覆されている。なお繊維織物3はガラス繊維等からなる横糸3aと縦糸3bを織って形成されている。図3は繊維織物複合樹脂フィルム1の上

に配線導体4を印刷により形成した状態を示している。4層多層配線基板の場合は、図4(a)に示すように4枚の繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1a～1dを用意する。所定の箇所にスルーホール8の為の穿孔8を設け、導電性樹脂による配線導体4を印刷し乾燥する。その後フィルム1a～1dを積層して熱圧着するとフィルム1a～1dが一体化し多層配線基板11となるとともに、穿孔8の中に配線導体4が盛上がり、図4(b)に示すようにスルーホール8'が形成される。

【0012】図1は図4(b)の最上層の要部を拡大したものである。図1において配線導体4は熱可塑性樹脂2の中に埋設され、繊維織物3との間に熱可塑性樹脂2が厚さ5で介在している。次に具体例について説明する。

#### 具体例1

【0013】まず図2に示すように、ガラスクロス繊維織物3にポリフェニレンサルファイド樹脂からなる熱可塑性樹脂2を含浸させた繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1を用意する。前記繊維織物3の厚さ6は約50μmであり全体厚7は約75μmであった。

【0014】次に図3に示すように、銀粉を導電体としポリサルフォン樹脂を結合剤とする導電性樹脂ペーストを用いて配線導体4を厚さ約7μmで印刷する。70℃で1時間乾燥してから図4(a)のように4枚重ね、300℃、5kg/cm<sup>2</sup>で加熱加圧して図4(b)のように一体化する。その表面層では図1に示すように配線導体4が繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1に埋設され強固に接着している。この場合繊維織物3と配線導体4の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の最小樹脂厚5を、10枚のサンプルについて測定したところ平均4.4μmであった。この配線導体4の接着強度を調べるため、図5に示すように2×2mm<sup>2</sup>のランド21に銅めっき22を7～15μm施した後、直径1.2mmの錫めっき軟銅線23を共品半田24で半田付けして垂直に引張ったところ、破断強度は平均0.5kg/mm<sup>2</sup>であった。この強度は実用上若干不十分で、破断面を観察すると繊維織物25が露出しているのが認められた。実用的には0.7kg/mm<sup>2</sup>以上の強度が望まれる。

#### 具体例2

4

【0015】同じく図2に示すように、ガラスクロス繊維織物3にポリフェニレンサルファイド樹脂からなる熱可塑性樹脂2を含浸させた繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1を用意する。今回は前記繊維織物3の厚さ6は約50μmであり全体厚7は約125μmであった。

【0016】次に図3に示すように、銀粉を導電体としポリサルフォン樹脂を結合剤とする導電性樹脂ペーストを用いて配線導体4を厚さ約7μmで印刷する。70℃で1時間乾燥してから図4(a)のように4枚重ね、300℃、5kg/cm<sup>2</sup>で加熱加圧して図4(b)のように一体化する。その表面層では図1に示すように配線導体4が繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1に埋設され強固に接着している。この場合繊維織物3と配線導体4の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の最小樹脂厚5を、10枚のサンプルについて測定したところ平均27.9μmであった。

【0017】この配線導体4の接着強度を、具体例1と同じく図5に示す方法で測定したところ平均1.1kg/mm<sup>2</sup>と実用上十分な強度が得られた。破断面はやはり繊維織物25が露出しているが、その上に位置する熱可塑性樹脂26が深くえぐられているのが観察された。これより繊維織物25と熱可塑性樹脂26との間のアンカー効果による力以外に、熱可塑性樹脂26の剪断強度が支配的に働くようになったと考えられる。

#### 具体例3

【0018】同じく図2に示すように、ガラスクロス繊維織物3にポリフェニレンサルファイド樹脂からなる熱可塑性樹脂2を含浸させた繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1を用意する。今回は前記繊維織物3の厚さ6は約50μmであり全体厚7は約125μmであった。

【0019】次に図3に示すように、銀粉を導電体としポリサルフォン樹脂を結合剤とする導電性樹脂ペーストを用いて配線導体4を厚さ約10μmで印刷する。70℃で1時間乾燥してから図4(a)のように4枚重ね、300℃、5kg/cm<sup>2</sup>で加熱加圧して図4(b)のように一体化する。その表面層では図1に示すように配線導体4が繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1に埋設され強固に接着している。この場合繊維織物3と配線導体4の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の最小樹脂厚5を、10枚のサンプルについて測定したところ平均21.0μmであった。

【0020】この配線導体4の接着強度を、具体例1と同じく図5に示す方法で測定したところ平均0.9kg/mm<sup>2</sup>であり、実用上十分な強度が得られた。破断面は繊維織物25が露出し、その上に位置する熱可塑性樹脂26が深くえぐられているのが観察された。

#### 具体例4

【0021】同じく図2に示すように、ガラスクロス繊維織物3にポリフェニレンサルファイド樹脂からなる熱可塑性樹脂2を含浸させた繊維織物複合熱可塑性樹脂



フィルム1を用意する。今回は前記繊維織物3の厚さ6は約 $35\mu\text{m}$ であり全体厚7は約 $70\mu\text{m}$ であった。

【0022】次に図3に示すように、銀粉を導電体としポリサルフォン樹脂を結合剤とする導電性樹脂ペーストを用いて配線導体4を厚さ約 $8\mu\text{m}$ で印刷する。70℃で1時間乾燥してから図4(a)のように4枚重ね、300℃、 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ で加熱加圧して図4(b)のように一体化する。その表面層では図1に示すように配線導体4が繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1に埋設され強固に接着している。この場合繊維織物3と配線導体4の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の最小樹脂厚5を、10枚のサンプルについて測定したところ平均 $7.9\mu\text{m}$ であった。

【0023】この配線導体4の接着強度を、具体例1と同じく図5に示す方法で測定したところ平均 $0.5\text{kg}/\text{mm}^2$ であった。この強度は実用上若干不十分で、破断面を観察すると繊維織物25が露出しているのが認められた。

#### 具体例5

【0024】同じく図2に示すように、ガラスクロス20の繊維織物3にポリフェニレンサルファイド樹脂からなる熱可塑性樹脂2を含浸させた繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1を用意する。今回は前記繊維織物3の厚さ6は約 $37\mu\text{m}$ であり全体厚7は約 $130\mu\text{m}$ であった。

【0025】次に図3に示すように、銀粉を導電体としポリサルフォン樹脂を結合剤とする導電性樹脂ペーストを用いて配線導体4を厚さ約 $6\mu\text{m}$ で印刷する。70℃で1時間乾燥してから図4(a)のように4枚重ね、300℃、 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ で加熱加圧して図4(b)のように一体化する。その表面層は図1に示すように配線導体4が繊維織物複合熱可塑性樹脂フィルム1に埋設され強固に接着している。この場合繊維織物3と配線導体4の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の最小樹脂厚5を、10枚のサンプルについて測定したところ平均 $40.4\mu\text{m}$ であった。

【0026】この配線導体4の接着強度を、具体例1と同じく図4に示す方法で測定したところ平均 $1.1\text{kg}/\text{mm}^2$ であり、実用上十分な強度が得られた。破断面は繊維織物25が露出し、その上に位置する熱可塑性樹脂26が深くえぐられているのが観察された。

【0027】以上5件の具体例について、繊維織物3と配線導体4の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の最小樹脂厚5と配線導体接着強度との関係をグラフにして図5に示す。実用的に最低限必要な $0.7\text{kg}/\text{mm}^2$ 以上の強度を得るには、繊維織物3と配線導体4の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の樹脂厚5を $10\mu\text{m}$ 以上にすればよいことがわかる。

【0028】また上記の具体例では、4層とも同一の厚さのフィルムを積層する例を説明したが、内層基板の厚さは一定で、表面層の厚さのみを変えてもよい。図みに

多層基板の内層における繊維織物と配線導体の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の樹脂厚は、半田付け用配線導体の接着強度には関係しない。従って図4(a)で11b~11dを、具体例1で示した $75\mu\text{m}$ のフィルム、11aを具体例2で示した $125\mu\text{m}$ のフィルムとすれば、総厚 $0.35\text{mm}$ の多層配線基板が得られる。具体例1の総厚 $0.3\text{mm}$ に比べわずかに $0.05\text{mm}$ の増加に過ぎないが、その半田付け強度は具体例2の強度を持たせることができる。このようにして薄形の特徴を損なうことなく半田付け強度の十分な多層配線基板を得ることができる。

【0029】また上記実施例では表面配線導体を、多層配線基板の一方の表面(前記フィルム11aの表面)にのみ設けたが、前記フィルム11dに配線導体を両面印刷することにより、多層配線基板の他方の表面にも表面配線導体を設け得ることはいうまでもない。

【0030】また配線基板の熱可塑性樹脂として、ポリフェニレンサルファイド樹脂の他ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリアミド樹脂について同様な実験を行ったが、いずれも前記樹脂厚5を $10\mu\text{m}$ 以上にすればよいという結果が得られた。また熱可塑性ポリイミド樹脂、液晶ポリマー樹脂については $6\mu\text{m}$ 以上でよいという結果が得られたが、価格が高いという欠点がある。また配線導体は配線基板の熱可塑性樹脂と接着性が良いものであればよく、導電性樹脂に限定されるものではない。

#### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、繊維織物の芯材に熱可塑性樹脂を含浸被覆させた繊維織物複合樹脂フィルムに配線導体を配設し、これらを複数枚積層熱圧着して形成した多層配線基板において、前記配線導体と前記繊維織物との間に前記熱可塑性樹脂を所定の厚さ介在させたので、半田付け時の配線導体接着強度は基材の熱可塑性樹脂の剪断強度が支配的になり、実用上問題ない強度を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多層基板の表面層(最上層)の要部を拡大した断面図。

【図2】本発明の繊維織物複合樹脂フィルムの構成を示す断面図。

【図3】本発明の繊維織物複合樹脂フィルムに配線導体を印刷した状態を示す断面図。

【図4】本発明の多層基板の製造工程を示す断面図。(a)は熱圧着前、(b)は熱圧着後を示す。

【図5】導体接着強度の測定方法を示す断面図。

【図6】繊維織物と配線導体の間に介在するポリフェニレンサルファイド樹脂の樹脂厚と、配線導体の接着強度との関係を示すグラフ。

#### 【符号の説明】

1 … 繊維織物複合樹脂フィルム

(5)

特開平6-252555

2 ... 熱可塑性樹脂

3 ... 繊維織物

3a ... 繊維織物の横糸

3b ... 繊維織物の縦糸

4 ... 配線導体

5 ... 繊維織物と配線導体の間に介在するポリフェニ

レンサルファイド樹脂の樹脂厚

6 ... 繊維織物の厚さ

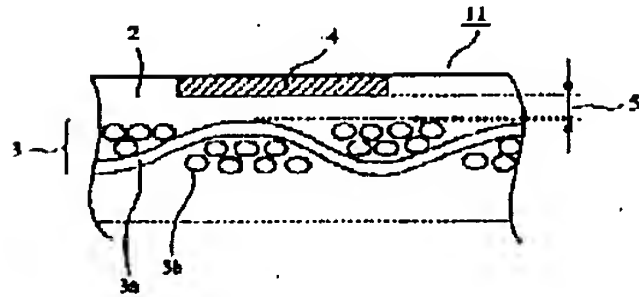
7 ... 繊維織物複合樹脂フィルムの厚さ

8 ... 層間接続用穿孔

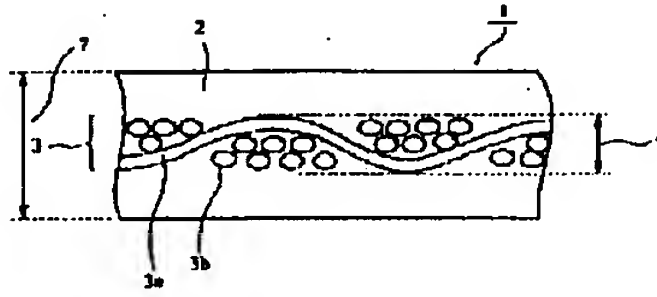
8' ... スルーホール導通路

11 ... 多層配線基板

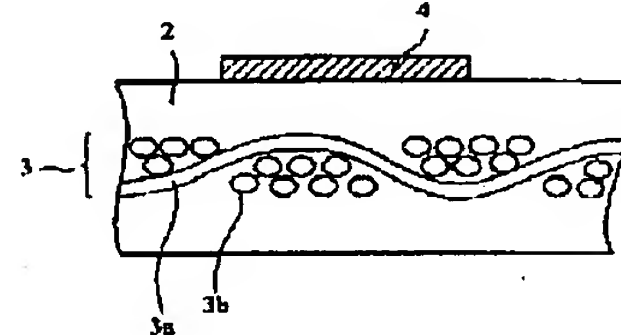
【図1】



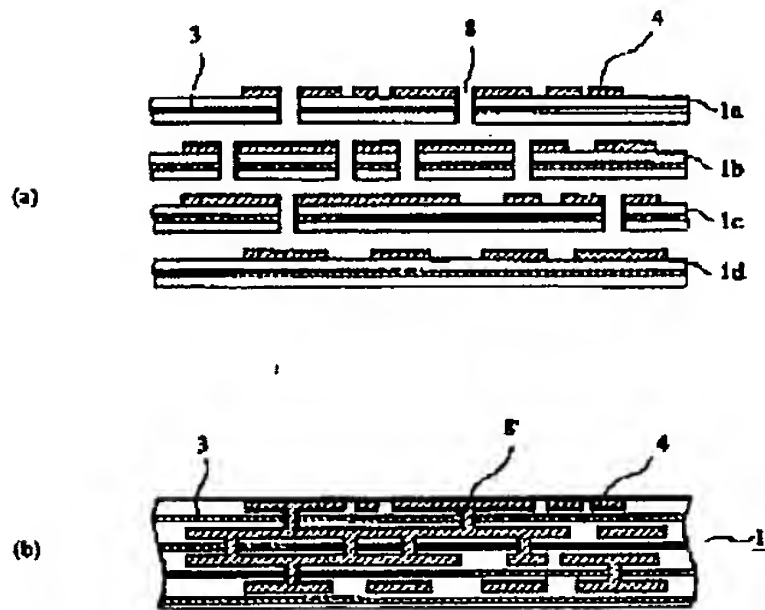
【図2】



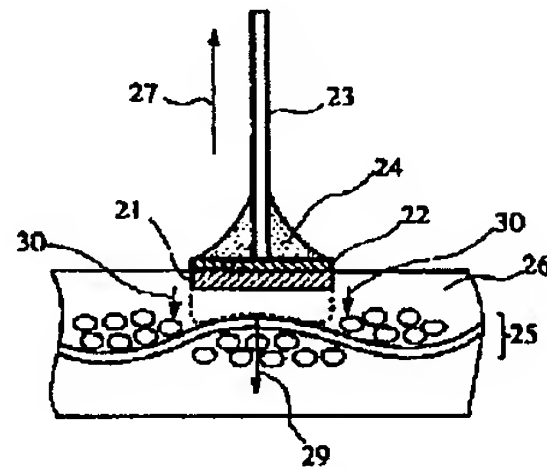
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

